

Humánní klinická mikrobiologie: Úvod

pro studenty PŘF
hlavně pro obor
Obecná biologie
(ostatní se přizpůsobí)

Ondřej Zahradníček

Dnes máme na programu

- Co je to **humánní klinická mikrobiologie**
- Co je to **laboratoř klinické mikrobiologie** (hlavně bakteriologie), jak funguje a proč funguje právě tak, jak funguje
- Které jsou **lékařsky významné mikroby** a kterými metodami je zkoumáme

Humánní klinická mikrobiologie

- Je to průnik množiny všelijakých mikrobiologických aplikací a množiny lékařských oborů.
- Pro lékaře jsme příliš mikrobiologičtí. Pro „pořádné mikrobiology“ jsme příliš načichlí felčářinou
- Veterináři nám nadávají (a mají někdy pravdu), že si myslíme, že klinická mikrobiologie je jen humánní.

Co nás zajímá

- Podrobněji to bude v další části, ale ve zkratce: **humánní klinická mikrobiologie** se skládá z lékařské bakteriologie, lékařské virologie, lékařské mykologie a lékařské parazitologie. To odpovídá čtyřem hlavním skupinám lékařsky významných mikrobů (mlčky se tváříme, že priony neexistují)

Proč si budeme hrát hlavně s bakteriemi

- Na viry, houby a parazity máte samostatné předměty, i když některé z nich jsou volitelné
- Houby a paraziti, při vší úctě, způsobují relativně méně onemocnění člověka než viry a bakterie
- Zabývat se viry je obtížné a zatím to nemá zpravidla příliš velký praktický dopad

Proč je méně klinických virologů než bakteriologů

- Mnohá virová onemocnění (hlavně dětská) se projevují **typickými klinickými příznaky** a nevyžadují laboratorní diagnostiku
- Mnohá virová onemocnění se **neléčí kauzálně, tj. léčí se pouze příznaky**. Je-li tomu tak, není nutno bezpodmínečně znát původce.
- Virologická diagnostika je **obtížnější a dražší** a proto se pro ni rozhodujeme jen když je opravdu pádný důvod

Jak je organizována laboratoř klinické bakteriologie

- **Příjem vzorku.** Dobrý primář se pozná podle toho, že ví, že právě příjem je nejdůležitější součástí laboratoře.
- **Vlastní bakteriologické vyšetření.** Je-li jeho součástí kultivace, trvá 1 až 10 dní, dle požadovaného spektra
- **Expedice výsledku** v takové formě, aby umožnila správnou interpretaci

Cíle mikrobiologického vyšetření

- Zjištění mikrobiálního agens
 - **přímo** (prokážeme mikroba, jeho součást či produkt ve vzorku; v případě izolačních metod sem patří i identifikace kmene)
 - **nepřímo** (prokážeme protilátky, které si makroorganismus vytvořil jako odezvu na antigenní výzvu)
- Jen někdy též: zjištění in vitro citlivosti mikrobiálního agens na antimikrobiální látky (kultivovatelné bakterie a houby)

Rozdíl mezi klinickou bakteriologií a bakteriologickým výzkumem

- Badatel má relativně **dost času**. Když mu to dlouho trvá, nikdo na něj vztekle neřve do telefonu.
- Badatel na druhou stranu musí **diagnostikovat přesně**. Klinickému mikrobiologovi jeho klienti rádi odpustí, pokud bakterii určí jen rodově či skupinově, jen když to rychle.
- Klinika (zvláště chirurga) ostatně skoro vůbec nezajímá, jak se ta potvora jmenuje, ale výhradně, jaký „mycín“ nebo „cilín“ má pacientovi podat.

Rozdíl mezi klinickou mikrobiologií a klinickou biochemií – 1

- Doba biochemického stanovení závisí převážně na organizaci práce v biochemické laboratoři
- Doba mikrobiologického vyšetření závisí převážně na tom, jak rychle se těm potvůrkám uráčí vyrůst; sebeúpornější a sebezavilejší ortoped či doktor z ARK jim nedokáže poručit

Rozdíl mezi klinickou mikrobiologií a klinickou biochemií – 2

- Biochemik (ale i serolog) pracuje takto:
 - Stanovení 1 → výsledek 1
 - Stanovení 2 → výsledek 2
 - Stanovení 3 → výsledek 3
- Bakteriolog pracuje jinak:
 - Vzorek → metoda → podle výsledku případně kupa dalších metod → možná časem i nějaký výsledek
 - Bakteriologie se mnohem hůř automatizuje

Rozdíl mezi klinickou mikrobiologií a klinickou biochemií – 3

- Dalším rozdílem jsou i **typy vzorků**. Biochemici pracují téměř výhradně se sérem, plazmou a močí. Mikrobiolog u nepřímého průkazu rovněž pracuje se sérem. U přímého průkazu je však nutno použít vzorek odpovídající lokalizaci mikroorganismu

Typy vzorků

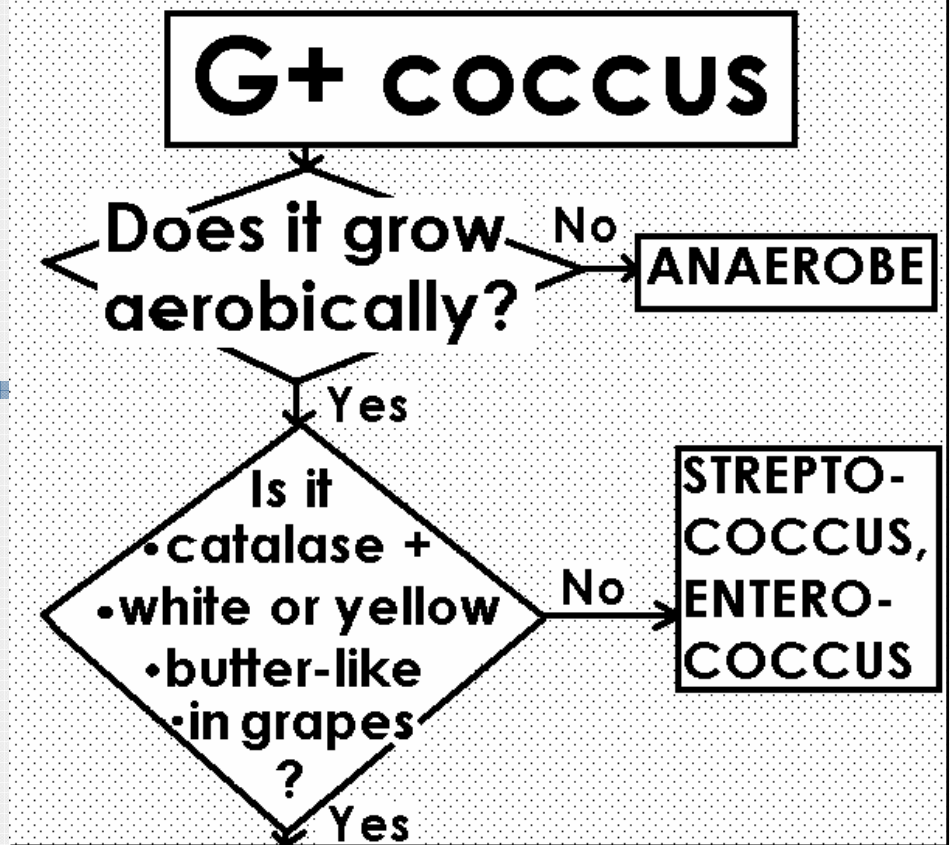
- Tekuté a kusové materiály se zasílají zpravidla ve sterilních nádobkách různého tvaru a velikosti. Může to být krev, moč, mozkomíšní mok a různé jiné tělní tekutiny
- Výtěry a stěry se zasílají zpravidla zanořené do transportní půdy, nejčastěji Amiesovy
- Zvláštní případy: zaslání sklíčka s nátěrem, speciální odběrové soupravy (hemokultury) aj.

Algoritmy

- Bakteriologické vyšetření je ve své podstatě **algoritmus**. Je podobné kriminalistice – postupně se zužuje okruh podezřelých, až je pachatel usvědčen. (A jako v kriminalistice, i zdemohou nastat justiční omyly)

Příklad

- Diagnostika stafylokoků. Poté, co zjistíme, že náš kmen je grampozitivní kok, určujeme ho dalšími testy. Přitom vědomě pomíjíme klinicky nevýznamné a vzácné rody a druhy. Riziko omylu ovšem musí být přijatelné.



STAPHYLOCOCCUS

Koagulase +
Clumping f. +
(Haemolysis +)
(Yellowish)
(Larger grapes)

ST. AUREUS

Koagulase -
Clumping f. -
(Haemolysis -)
(Rather white)
(Smaller grapes)

COAG. NEG. ST.

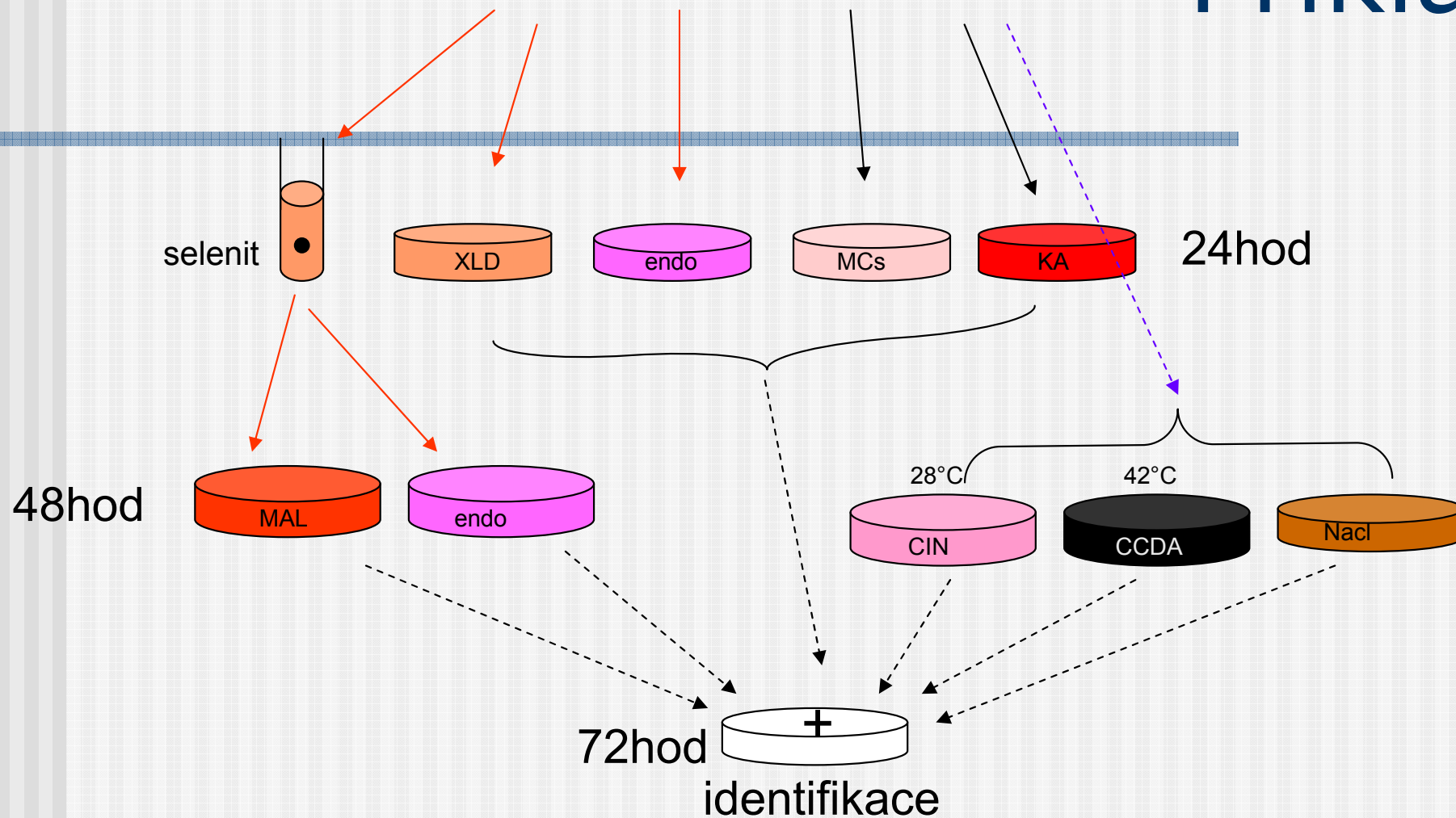
For more precise diagnostic, especially inside of the group of coagulase-negat. staphylococci, BIOCHEM. TESTS are used

Časový faktor

- V „den 0“ obvykle pouze přijde vzorek. Provést lze i ledá mikroskopii, přímý průkaz antigenu ve vzorku či průkaz DNA
- V „den 1“ či „den 2“ je k dispozici výsledek primokultivace. Když je podezřelý nebo pozitivní, pokračuje diagnostika do dalšího dne
- Negativní výsledky se expedují v „den 1“ nebo „den 2“, pozitivní v „den dva až „den 5“ podle situace

Den 0. (přijatá stolice)

Příklad



Negativní výsledek je za 48h
Pozitivní za 72h a déle

*Není-li uvedeno jinak kultivace probíhá při 37°C

Přehled klinicky významných bakterií

- **Nejdůležitější grampozitivní koky:**
- **Staphylococcus: *S. aureus*, koaguláza-negativní stafylokoky**
- **Streptococcus: hemolytické, viridující, streptokoky bez hemolýzy (gamahemolytické)**
- **Enterococcus: *E. faecalis*, *E. faecium***

dtto 2

- **1.1.3.2 Nejdůležitější grampozitivní tyčinky:**
- ***Listeria*, *Corynebacterium*, *Bacillus*** (ten je sporulující, tj. tvoří spory)
- **1.1.3.3 Nejdůležitější gramnegativní koky:**
- ***Neisseria*** (*N. gonorrhoeae* – „gonokok“, *N. meningitidis* – „meningokok“, „ústní“ neisserie)
- ***Moraxella catarrhalis*** – také *Branhamella catarrhalis*

dtto 3

- **Nejdůležitější gramnegativní tyčinky:**
- **Enterobakterie:** obligátní patogeny: *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*; oportunní patogeny: *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Proteus*, *Providencia*, *Morganella*, *Serratia*,
- **Gramnegativní nefermentující tyčinky (popř. i kokotyčinky, event. koky):** *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter*, *Burkholderia*, *Stenotrophomonas*
- **Ostatní:** *Haemophilus* *Pasteurella* (rány po pokousání psem); *Campylobacter*, *Helicobacter*; *Vibrio* (např. *V. cholerae*); *Legionella*, *Bordetella* *Francisella*

dtto 4

- **Nejdůležitější anaeroby:**
- ***Clostridium*** (*C. tetani*, *C. botulinum*, *C. difficile*, *C. perfringens* a jiná tzv. „klostridia plynatých snětí“) – grampozitivní sporující tyčinky
- ***Actinomyces*** – původce aktinomykózy
- **Ostatní anaeroby** většinou působí ve směsi. Např. (*Propionibacterium*) (*Peptococcus*), (*Bacteroides*, *Prevotella*, *Fusobacterium*) či koky (*Veillonella*) gramnegativní.

dtto 5

- **Nejdůležitější spirochety:**
- ***Treponema, Borrelia, Leptospira***
- **Nejdůležitější z ostatních bakterií:**
- ***Mycobacterium* (*M. tuberculosis, M. leprae*), *Mycoplasma* (*M. pneumoniae, M. hominis*), *Ureaplasma* (*U. urealyticum*), **rickettsie, chlamydie****

Ostatní klinicky významné mikroby

- Klinicky významné viry patří mezi obalené i neobalené, DNA i RNA viry
- Rovněž klinicky významné mikromycety patří do různých taxonomických skupin.
- Humánní parazité mohou být protozoa, Nematoda, Trematoda, Cestoda, a ektoparazité – členovci
- Podrobněji bude probráno později

Prozatím děkuji za pozornost

